

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-280614

(43)Date of publication of application : 27.09.2002

(51)Int.Cl.

H01L 33/00  
H01L 23/28

(21)Application number : 2001-073190

(71)Applicant : CITIZEN ELECTRONICS CO LTD

(22)Date of filing : 14.03.2001

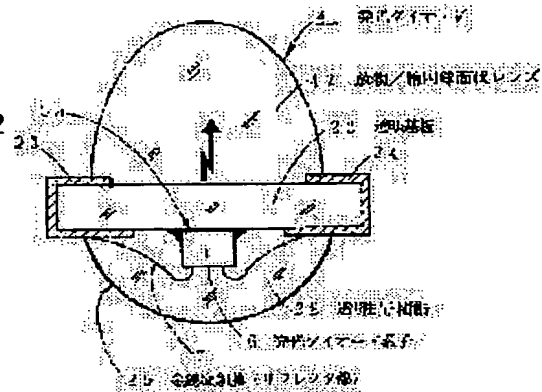
(72)Inventor : HORIUCHI MEGUMI

## (54) LIGHT EMITTING DIODE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an inexpensive light emitting diode which is excellent in heat dissipation by improving the efficiency of light utilization from a light emitting diode element.

SOLUTION: A pair of electrodes 23 and 24 are metallized on a transparent substrate 22, a light emitting diode element 6 is adhered on the substrate 22 with a transparent adhesive 5a, an upper surface electrode of the element 6 is wire-bonded, and the element 6 is sealed so as to be positioned at the focus of a parabolic spherical surface or an oval spherical surface which is formed of a transparent sealing resin 28. A metal reflection film (reflector) 25 for reflecting a light is formed on the resin 28 of the paraboloidal spherical surface or the oval spherical surface. A paraboloidal spherical surface-like or oval spherical surface-like lens 42 made of a transparent resin is formed directly above the element 6 on the opposite side of the part 25. By constituting this, the light emitted from the element 6 is reflected on the part 25, is transmitted through the resin 28, and is introduced into the lower side of the substrate 22 and condensed by the lens 42. Thus, the efficiency of light utilization is improved and a package excellent in heat dissipation can be provided at a low cost.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-280614  
(P2002-280614A)

(43) 公開日 平成14年9月27日 (2002.9.27)

(51) Int.Cl.	識別記号	F I	テームコード (参考)
H 0 1 L 33/00		H 0 1 L 33/00	N 4 M 1 0 9
23/28		23/28	D 5 F 0 4 1
			J

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2001-73190(P2001-73190)

(22) 出願日 平成13年3月14日 (2001.3.14)

(71) 出願人 000131430

株式会社シチズン電子

山梨県富士吉田市上暮地1丁目23番1号

(72) 発明者 堀内 恵

山梨県富士吉田市上暮地1丁目23番1号

株式会社シチズン電子内

(74) 代理人 100085280

弁理士 高宗 寛暁

Fターム (参考) 4M109 AA01 BA03 CA05 DA07 DB15

EA01 EC11 EE12 EE13 CA01

5F041 AA04 AA33 CA13 CA40 CA93

CA98 DA07 DA12 DA20 DA43

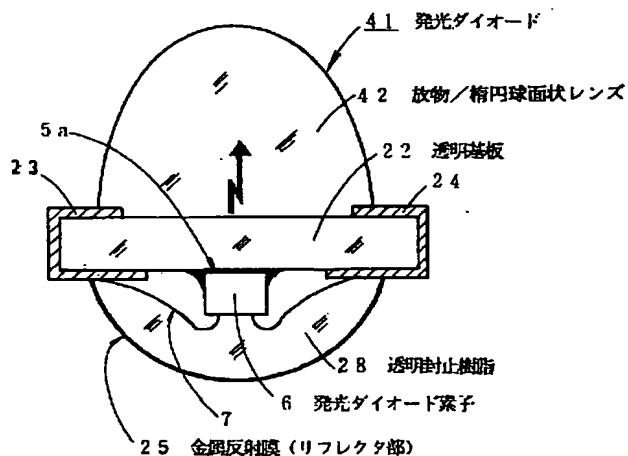
DB09 EE23

(54) 【発明の名称】 発光ダイオード

(57) 【要約】

【課題】 光の利用効率の向上、放熱性向上等が課題になる。

【解決手段】 透明基板22上に一対の電極23、24をメタライズし、発光ダイオード素子6を透明接着剤5aで透明基板22に固着し、発光ダイオード素子6の上面電極をワイヤボンディングし、発光ダイオード素子6を透明封止樹脂28で形成した放物球面状または楕円球面状の焦点に位置するように封止する。放物球面状または楕円球面状の透明封止樹脂28の表面に光を反射する金属反射膜（リフレクタ部）25を形成する。リフレクタ部25と反対側で、発光ダイオード素子6の直上に透明樹脂よりなる放物／楕円球面状レンズ42を形成する。発光ダイオード素子6から出た光をリフレクタ部25で反射し透明封止樹脂28を透過して透明基板22の下面側に導かれレンズ42で集光する。光の利用効率が向上し、放熱性に優れたパッケージが安価に提供できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 絶縁基板上に発光ダイオード素子を実装し、該発光ダイオード素子の電極を接続し、発光ダイオード素子を覆うように封止樹脂にて封止した発光ダイオードにおいて、前記絶縁基板は透明基板よりなり、該透明基板に電極をメタライズし、発光ダイオード素子を透明封止樹脂で形成した放物球面状または楕円球面状の焦点に位置するように実装し、該放物球面状または楕円球面状の透明封止樹脂の表面に光を反射する金属反射膜

(リフレクタ部)を形成することにより、前記発光ダイオード素子から出た光をリフレクタ部で反射し透明封止樹脂を透過して透明基板の下面側に導かれるように構成したことを特徴とする発光ダイオード。

【請求項2】 絶縁基板上に発光ダイオード素子を実装し、該発光ダイオード素子の電極を接続し、発光ダイオード素子を覆うように封止樹脂にて封止した発光ダイオードにおいて、前記絶縁基板は透明基板よりなり、該透明基板に電極をメタライズし、発光ダイオード素子を実装し、立体成形基板(MID)等で形成した放物球面状または楕円球面状の表面にリフレクタ部と電極を兼ねた金属反射材料を付与し、前記発光ダイオード素子が該放物球面状または楕円球面状の焦点に位置するよう透明封止樹脂にて封止し、同時に電氣的導通を兼ねて接着することにより、前記発光ダイオード素子から出た光をリフレクタ部で反射し透明封止樹脂を透過して透明基板の下面側に導かれるように構成したことを特徴とする発光ダイオード。

【請求項3】 絶縁基板上に発光ダイオード素子を実装し、該発光ダイオード素子の電極を接続し、発光ダイオード素子を覆うように封止樹脂にて封止した発光ダイオードにおいて、前記絶縁基板は透明基板よりなり、該透明基板に電極をメタライズし、発光ダイオード素子を実装し、該発光ダイオード素子を透明封止樹脂で形成した放物球面状または楕円球面状の焦点に位置するように封止し、該放物球面状または楕円球面状の透明封止樹脂の表面に光を反射する金属反射膜(リフレクタ部)を形成すると共に、前記リフレクタ部と反対側の透明基板の下面側に透明樹脂で放物球面状レンズまたは楕円球面状レンズを形成することにより、前記発光ダイオード素子から出た光をリフレクタ部で反射し透明封止樹脂を透過して透明基板の下面側に導かれ放物球面状レンズまたは楕円球面状レンズで集光するように構成したことを特徴とする発光ダイオード。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、表面実装型の発光ダイオードに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来から、軽薄短小を追求する電子機器向けに提供された表面実装型の発光ダイオードの代表的

な従来構造として、例えば図4に示す発光ダイオードが知られている。以下その概要について説明する。

【0003】 図4において、発光ダイオード1は、ガラスエポキシ基板(以下、ガラエポ基板という)2の上面に一对の上面電極(カソード電極3とアノード電極4)をパターン形成し、上面電極3の上に透明接着剤5によって発光ダイオード素子6を固着すると共に、発光ダイオード素子6の上面電極とガラエポ基板2の上面電極3、4とを金属細線よりなるボンディングワイヤ7で接続し、このボンディングワイヤ7及び発光ダイオード素子6を透明封止樹脂8によって封止した構造のものである。

【0004】 前記発光ダイオード1を使用する時には、マザーボード11の上面に発光ダイオード1を載置し、上面電極と一体に形成された下面電極9、10をマザーボード11のプリント配線12、13に半田14で電氣的に固定することによって表面実装が実現するものである。

【0005】 しかしながら、上述した発光ダイオード1は、リフレクタ部がないので、発光ダイオード素子6から出た光が透光性の封止樹脂8の側面に出るので、光の利用効率が悪かった。

【0006】 そこで、上記した発光ダイオード1の問題を解決するために、図5に示す発光ダイオード1Aが知られている。発光ダイオード1Aは、銀メッキされたリードフレーム3a、4aを白色成形樹脂でインサート成形して絶縁基板2Aを形成し、リードフレーム電極3aの上に、透明接着剤5によって発光ダイオード素子6を固着すると共に、発光ダイオード素子6の上面電極とリードフレーム電極3a、4aと金属細線よりなるボンディングワイヤ7で接続し、前記発光ダイオード素子6を取り囲むように絶縁基板2Aの上方に向かって広がるパラボラ形状をなしたリフレクタ部15aを有する反射部材15を配設し、前記ボンディングワイヤ7及び発光ダイオード素子6を透明封止樹脂8aによって封止した構造のものである。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上述した発光ダイオードは、裏面発光強度の大きい窒化ガリウム系化合物半導体からなる発光ダイオード素子の表面実装ではボンディングパッド部での光のロスが大きかった。

【0008】 本発明は上記従来の課題に鑑みなされたものであり、その目的は、発光ダイオード素子からの光の利用効率を向上させ、放熱性に優れた安価な発光ダイオードを提供するものである。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、本発明における発光ダイオードは、絶縁基板上に発光ダイオード素子を実装し、該発光ダイオード素子の電

極を接続し、発光ダイオード素子を覆うように封止樹脂にて封止した発光ダイオードにおいて、前記絶縁基板は透明基板よりなり、該透明基板に電極をメタライズし、発光ダイオード素子を透明封止樹脂で形成した放物球面状または楕円球面状の焦点に位置するように実装し、該放物球面状または楕円球面状の透明封止樹脂の表面に光を反射する金属反射膜（リフレクタ部）を形成することにより、前記発光ダイオード素子から出た光をリフレクタ部で反射し透明封止樹脂を透過して透明基板の下面側に導かれるように構成したことを特徴とするものである。

【0010】また、絶縁基板上に発光ダイオード素子を実装し、該発光ダイオード素子の電極を接続し、発光ダイオード素子を覆うように封止樹脂にて封止した発光ダイオードにおいて、前記絶縁基板は透明基板よりなり、該透明基板に電極をメタライズし、発光ダイオード素子を実装し、立体成形基板（MID）等で形成した放物球面状または楕円球面状の表面にリフレクタ部を電極を兼ねた金属反射材料を付与し、前記発光ダイオード素子が該放物球面状または楕円球面状の焦点に位置するよう透明封止樹脂にて封止し、同時に電気的導通を兼ねて接着することにより、前記発光ダイオード素子から出た光をリフレクタ部で反射し透明封止樹脂を透過して透明基板の下面側に導かれるように構成したことを特徴とするものである。

【0011】また、絶縁基板上に発光ダイオード素子を実装し、該発光ダイオード素子の電極を接続し、発光ダイオード素子を覆うように封止樹脂にて封止した発光ダイオードにおいて、前記絶縁基板は透明基板よりなり、該透明基板に電極をメタライズし、発光ダイオード素子を実装し、該発光ダイオード素子を透明封止樹脂で形成した放物球面状または楕円球面状の焦点に位置するよう封止し、該放物球面状または楕円球面状の透明封止樹脂の表面に光を反射する金属反射膜（リフレクタ部）を形成すると共に、前記リフレクタ部と反対側の透明基板の下面側に透明樹脂で放物球面状レンズまたは楕円球面状レンズを形成することにより、前記発光ダイオード素子から出た光をリフレクタ部で反射し透明封止樹脂を透過して透明基板の下面側に導かれ放物球面状レンズまたは楕円球面状レンズで集光するように構成したことを特徴とするものである。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、図面に基いて本発明における発光ダイオードについて説明する。図1は、本発明の第1の実施の形態に係わる発光ダイオードの断面図である。

【0013】図1において、発光ダイオード21は、熱伝導率 $1\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ 以上、例えば石英ガラス基板やサファイヤガラス基板等の透明基板22に一对の電極23、24を部分的にメタライズし、発光ダイオード素子6は

透明接着剤5aによって透明基板22に固着されている。そして、発光ダイオード素子6を透明封止樹脂28で形成した放物球面状または楕円球面状の焦点に位置するように封止し、該放物球面状または楕円球面状の透明封止樹脂28の表面に光を反射する金属反射膜（リフレクタ部）25をコーティングしたものである。このリフレクタ部25は、銀やアルミニウム等の蒸着によって形成される。図1は、前記発光ダイオード21をマザーボード11のプリント配線に半田14で電気的に固定して表面実装が実現したものである。

【0014】上述した構成により、前記発光ダイオード素子6から出た光はリフレクタ部25で反射し、リフレクタ部25は凹レンズのように作用するために、リフレクタ部25で反射した光が透明封止樹脂28を透過して透明基板22の下面側に導かれる。

【0015】上記した発光ダイオード21は、リフレクタ部25が形成されているので、光の利用効率が向上し、発光ダイオード素子6が実装してある透明基板22にメタライズしてあるので、発光ダイオード素子6の放熱性が良い。また、リフレクタ部25を所望の形状に形成することが容易である。

【0016】図2は、本発明の第2の実施の形態に係わる発光ダイオードの断面図である。図2において、発光ダイオード31は、透明基板32に一对の電極33、34を部分的にメタライズし、発光ダイオード素子6を透明接着剤5aによって透明基板32に固着されている。そして、発光ダイオード素子6を透明封止樹脂35で形成した放物球面状または楕円球面状の焦点に位置するように封止し、該放物球面状または楕円球面状の封止樹脂の表面に予め反射材料を付与した立体成形基板、例えばMID基板36で覆い放物球面状または楕円球面状で反射膜（リフレクタ部）37を形成し、前記MID/アルミナ基板36の表面に一对の電極38、39をメタライズし、発光ダイオード素子6を実装した前記透明基板32に電気的導通を兼ねて接着する。

【0017】上述した構成により、前記発光ダイオード素子31から出た光はリフレクタ部37で反射し透明封止樹脂35を透過して透明基板32の下面側に導かれる。前述した第1の実施の形態と同様に、発光ダイオード素子31の光の利用効率が向上し、放熱性が良く、リフレクタ部37の形成も容易である。

【0018】図3は、本発明の第3の実施の形態に係わる発光ダイオードの断面図である。図3において、発光ダイオード41は、前述した第1の実施の形態で説明した発光ダイオード21に、更に前記リフレクタ部25と反対側の透明基板22の下面側で、且つ発光ダイオード素子6の直上の位置に透明樹脂で放物球面状レンズまたは楕円球面状面レンズ42を形成する。発光ダイオード素子6を放物球面状レンズまたは楕円球面状面レンズ42の中心になるように実装することが好ましい。

【0019】上述した構成により、前記発光ダイオード素子41から出た光はリフレクタ部25で反射し、リフレクタ25は凹レンズのように作用するために、リフレクタ部25で反射した光が透明封止樹脂28を透過して透明基板22の下面側に導かれ、更に放物球面状レンズまたは楕円球面状レンズ42で集光性が高められ、光の利用効率が向上する。また発光ダイオード素子6が実装されている透明基板22にメタライズしてあるので発光ダイオード素子6の放熱性が良い。また更にリフレクタ部25は所望の形状に形成し易い。

【0020】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、ドーム形状に形成されたリフレクタ部及び半球状のレンズ部により、発光ダイオード素子からの光の利用効率が向上し、放熱性に優れた発光ダイオードを安価に提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係わる発光ダイオ

ードの断面図である。

【図2】本発明の第2の実施の形態に係わる発光ダイオードの断面図である。

【図3】本発明の第3の実施の形態に係わる発光ダイオードの断面図である。

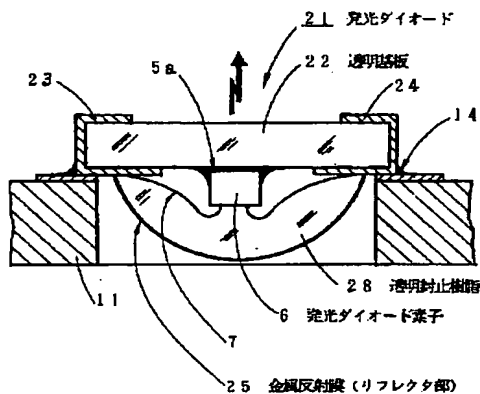
【図4】従来の発光ダイオードの断面図である。

【図5】従来の他の発光ダイオードの断面図である。

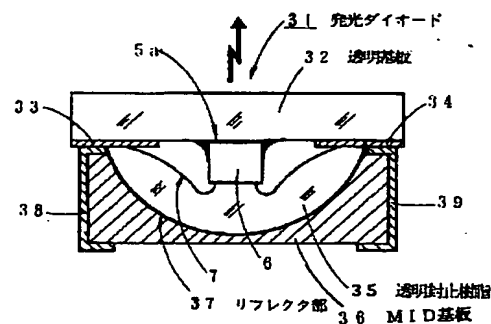
【符号の説明】

- 5a 透明接着剤
- 10 6 発光ダイオード素子
- 7 ボンディングワイヤ
- 21、31、41 発光ダイオード
- 22、32 透明基板
- 23、24、38、39 メタライズ
- 25、37 リフレクタ部
- 28、35 透明封止樹脂
- 36 MID基板
- 42 放物/楕円球面状レンズ

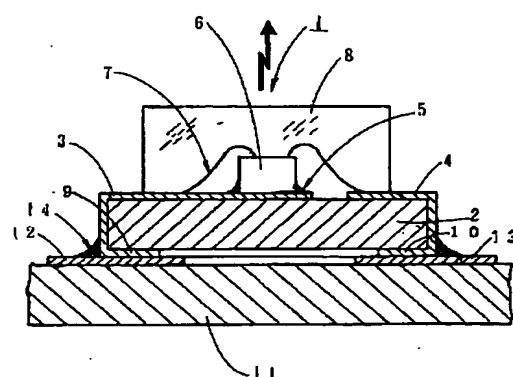
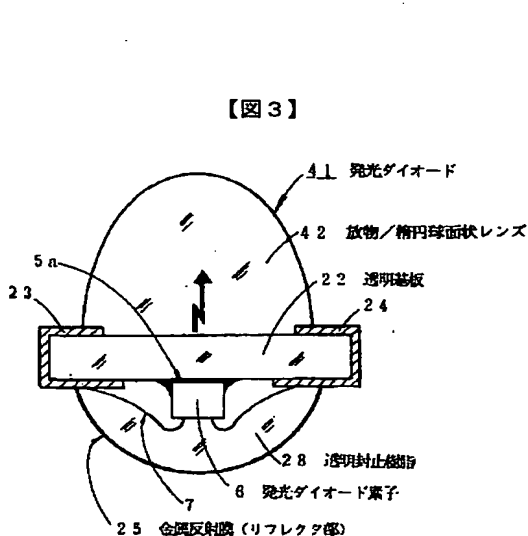
【図1】



【図2】



【図3】



【図5】

